

## Grinder for granular material like grain, coffee, pepper, salt or sugar

**Publication number:** DE19514794

**Publication date:** 1996-10-24

**Inventor:** GASS PETER (DE)

**Applicant:** GASS PETER (DE)

**Classification:**

- International: A47J42/04; A47J42/10; A47J42/00; (IPC1-7):  
A47J42/10

- European: A47J42/04; A47J42/10

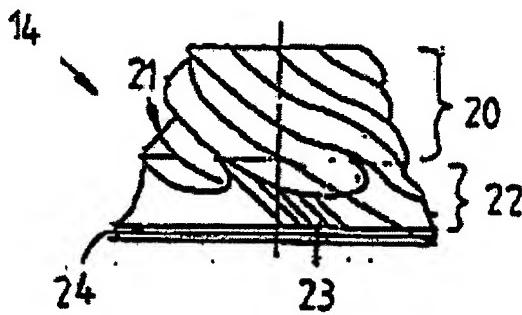
**Application number:** DE19951014794 19950421

**Priority number(s):** DE19951014794 19950421

**Report a data error here**

### Abstract of DE19514794

An inner grinder body (14) fixed to a rotary spindle (13) is enclosed in a fixed grinding ring (16) leaving a gap (15) between. The tops of the grinding ring and inner grinder body on their opposite facing outer casings have conveyor grooves. The truncated cone shaped bottoms of the grinding ring and inner grinder body have grinding teeth. The conveyor grooves and grinding teeth slope at acute angles to the vertical direction of travel. The grinding teeth decrease in height towards the maximum cone diameter. The grinding teeth are produced from a solid conical profile by milling by vertically guiding a disc milling cutter in relation to the cone's surface.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 195 14 794 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
A 47 J 42/10

DE 195 14 794 A 1

⑯ Aktenzeichen: 195 14 794.4  
⑯ Anmeldetag: 21. 4. 95  
⑯ Offenlegungstag: 24. 10. 96

⑦ Anmelder:

Gass, Peter, 42929 Wermelskirchen, DE

⑧ Vertreter:

Vomberg, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 42653 Solingen

⑦ Erfinder:

gleich Anmelder

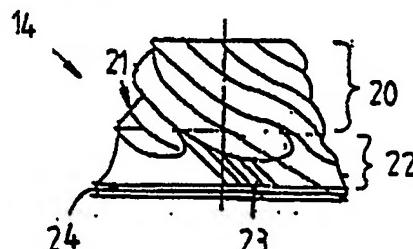
⑨ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 3 68 425  
DE-AS 17 79 468  
DE-OS 19 60 314  
EP 02 82 259 A2

⑩ Mahlwerk zur Zerkleinerung von körnigem Material, wie Getreidekorn, Kaffee, Pfeffer, Salz oder Zucker

⑪ Die Erfindung betrifft ein Mahlwerk zur Zerkleinerung von körnigem Material wie Getreidekorn, Kaffee, Pfeffer, Salz oder Zucker, mit einem an einer drehbaren Spindel (13) befestigten Mahlinnenkörper (14) und einem diesen Mahlinnenkörper (14) unter Bildung eines Mahlspaltes (16) umgebenden feststehenden Mahlring (18), wobei der Mahlinnenkörper (14) und der Mahlring (16) an ihren gegenüberliegenden Mänteln im oberen Bereich jeweils relativ größere Fördertaschen bildende Fördernuten (21) und im sich hieran anschließenden unteren als Mahlkegelstumpf ausgestalteten Bereich jeweils Mahlzähne (23) mit geringerer Zahnhöhe aufweisen, wobei die Fördernuten (21) und die Mahlzähne (23) unter jeweils spitzen Winkeln zur vertikalen Förderrichtung geneigt sind.

Insbesondere um die Feinheit des Mahlgutes aber auch die Quantität des bei einer Umdrehung erhältlichen Mahlgutes zu erhöhen, wird vorgeschlagen, daß die Höhe der Mahlzähne (23) zum größten Kegeldurchmesser (24) hin zunimmt.



DE 195 14 794 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.96 802 043/283

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Mahlwerkzeug zur Zerkleinerung von körnigem Material wie Getreidekorn, Kaffee, Pfeffer, Salz oder Zucker, mit einem an einer drehbaren Spindel befestigten Mahlinnenkörper und einem diesen Mahlinnenkörper unter Bildung eines Mahlspaltes umgebenden feststehenden Mahlring, wobei der Mahlinnenkörper und der Mahlring an ihren gegenüberliegenden Mänteln im oberen Bereich jeweils größere Fördertaschen bildende Fördernuten und im sich hieran anschließenden unteren als Mahlkegel ausgestalteten Bereich jeweils Mahlzähne mit geringerer Zahnhöhe aufweisen, wobei die Fördernuten und die Mahlzähne unter jeweils spitzen Winkeln zur vertikalen Förderrichtung geneigt sind.

Zur Lebensmittelzubereitung sind Pfeffer-, Salz- und auch Getreidemühlen der genannten Art bekannt. Häufig tritt bei den Mahlwerken dieser Mühlen bereits nach kurzer Benutzungsduer das Problem der Mahlspaltverstopfung auf, wonach die Funktionsfähigkeit des Mahlwerkes erst nach Reinigung wieder herstellbar ist, was jedoch ein Öffnen des Mahlwerkes voraussetzt. Verstopfungen sind um so häufiger, je hygroskopischer die Mahlprodukte sind. Verklumpungen und damit verbundene Verstopfungen sind insbesondere bei Salz- und Zucker-Granular zu beobachten.

Darüber hinaus verschleißt die nach dem Stand der Technik bekannten Mahlwerke relativ schnell, d. h., die Mahlzähne werden stumpf und damit unbrauchbar.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Mahlwerk zu schaffen, mit dem durch eine neue geometrische Ausgestaltung die Förderung des Mahlgutes bis hin zum eigentlichen Mahlspalt und durch den Mahlspalt erheblich verbessert wird, wobei insbesondere Verklumpungen und Verstopfungen vermieden werden sollen. Darüber hinaus ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die pro Umdrehung des Mahlkegels erzielbare Mahlendproduktmenge zu vergrößern und das Mahlergebnis hinsichtlich der Mahleinheit zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch das Mahlwerk nach Anspruch 1 gelöst.

Erfnungsgemäß ist das Mahlwerk dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Mahlzähne im unteren Mahlbereich zum größten Mahlkegeldurchmesser hin abnimmt. Überraschenderweise ist gefunden worden, daß durch den sich zum Mahlspaltausgang hin verringrunden Nutenraum in Verbindung mit dem Mahlring die kontinuierliche Zerkleinerung des grobkörnigen Materials bis hin zu pulverförmigem Material erheblich verbessert wird. Überraschenderweise führt die erfundungsgemäße Gestaltung des Mahlkegelstumpfes nicht zu ansonsten bei Mahlwerken nach dem Stand der Technik zu beobachtenden Verstopfungen. Selbst im Vorratsbehälter oberhalb des Mahlwerkes lange Zeit gelagertes Material, das aus der Umgebung Feuchtigkeit aufgenommen hat und hierdurch, wie es insbesondere bei Zucker zu beobachten ist, zu Verklumpungen neigt, ließ sich zu gleichmäßig feinstem Pulver vermahlen.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

So soll vorzugsweise die Höhe der Mahlzähne stetig auf Werte zwischen 0,35 mm und 0 mm, vorzugsweise bis auf 0 mm am größten Mahlkegeldurchmesser abnehmen. Der größte, untere Mahlkegeldurchmesser, d. h. der Mahlspaltausgang, weist somit keine hervorstehenden Mahlzähne mehr auf, was sich insbesondere im

Hinblick auf die Feinheit des erhältlichen Mahlproduktes positiv auswirkt.

Vorzugsweise werden die Mahlzähne durch Fräsen aus einem Kegelvollprofil unter vertikaler Führung eines Scheibenfräser unter Kegeloberfläche hergestellt. Hierbei ist der Scheibenfräser möglichst so einzustellen, daß er tangential am größten Mahlkegeldurchmesser oder zu minimalen Schnittwerten bis zu 0,35 mm ausläuft. Die größte Mahlzähnhöhe, die vorzugsweise im Anschlußbereich an den oberen Bereich bzw. an den Fördertaschen liegt, beträgt zwischen 2,5 mm und 1 mm.

Der Radius der zwischen den Mahlzähnen liegenden Nuten am Nutengrund liegt zwischen 30 mm und 35 mm, ist also deutlich größer als die Höhe des unteren Bereiches des Mahlkegelstumpfes, wodurch erreicht wird, daß die Höhe der Mahlzähne stetig zum Mahlspaltausgang abnimmt.

Die Mahlzähne bilden mit dem Kegelstumpfumfang, also einer vertikalen Ebene zur Mahlwerklangsachse einen Winkel zwischen 40° und 60°. Ein solcher Winkel optimiert im Gegensatz zu flacheren oder steileren Winkeln die Mahlgutförderung.

Die Anzahl der Mahlzähne richtet sich im wesentlichen nach der Korngröße des zu mahlenden Ausgangsgutes und liegt zwischen 30 und 100, vorzugsweise für Pfeffermahlwerke zwischen 30 und 40, insbesondere bei 36 Mahlzähnen, für Kaffeemahlwerke zwischen 36 und 90 und für Getreide- oder Zuckermahlwerke zwischen 80 und 100. Zu berücksichtigen ist allerdings hierbei, daß je nach Durchmesser des Mahlspaltringes im Hinblick auf die gewünschte Feinheit des Mahlproduktes entsprechend mehr Zähne vorzusehen sind, wenn der Durchmesser größer gewählt wird. Die vorstehenden Angaben beziehen sich somit auf die in Haushalts-Mühlen üblichen Größen.

Vorzugsweise liegt der Mahlspalt zwischen 0 mm und 2 mm, je nach gewünschter Feinheit des gemahlenen Endproduktes.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besitzen die Fördernuten eine Tiefe von 3,5 mm bis 4 mm, wobei die Fördernuten vorzugsweise spiralförmig verlaufen und/oder 4 bis 6 Fördernuten, weiterhin vorzugsweise 5 Fördernuten vorgesehen sind. Die Fördernuten, die nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung im Querschnitt V-förmig ausgebildet und vorzugsweise durch einen Prismenfräser hergestellt sind, bilden Förderkammern, die zum Zufördern des grobkörnigen Mahlgutes in Richtung des eigentlichen Mahlspaltes ausreichend sind. Die Fördernuten bilden mit einer senkrechten Ebene zur Mahlinnenkörperlangsachse einen Winkel zwischen 70° und 85°, in einem Ausführungsbeispiel von 80°. Der obere Bereich des Mahlinnenkörpers ist ebenso wie der Mahlkegelstumpf als Kegelstumpf ausgebildet, wobei der obere Bereich einen Kegelwinkel zwischen 30° und 40° besitzt. Der als Mahlkegelstumpf ausgebildete untere Bereich besitzt ebenfalls einen Kegelwinkel zwischen 30° und 40°, wobei der Mahlkegelstumpf vorzugsweise einen größeren Kegelwinkel besitzt als der Kegelstumpf des oberen Bereiches.

Der größte Mahlkegelaufendurchmesser, d. h., der Außendurchmesser am Mahlspaltausgang, liegt zwischen 20 mm und 32 mm. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, daß der Mahlinnenkörper eine Gesamthöhe zwischen 10 mm und 25 mm besitzt, wobei eine Höhe von 20 mm für Kaffe- oder Getreidemahlwerke und eine Höhe von 12 mm für Pfeffer- oder Zuckermahlwerke bevorzugt wird. Hierbei ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Höhe des oberen Berei-

ches zur Höhe des unteren Bereiches des Mahlinnenkörpers im Verhältnis zwischen 2 bis 3 : 1, vorzugsweise 2,3 bis 2,4 : 1 ausgebildet.

Der dem Mahlinnenkegel gegenüberliegende Mahlringinnenmantel ist in Förderrichtung im oberen Bereich konisch zulaufend und im unteren Bereich konisch erweiternd ausgebildet, wobei der Konuswinkel im unteren Bereich gleich groß dem Konuswinkel des unteren Bereiches des Mahlkegelstumpfes gewählt wird. Durch diese Maßnahme kann das in dem oberhalb des Mahlwerkes im Füllraum anstehende körnige Mahlgut durch die Fördernuten gut erfaßt und in Richtung des Mahlspaltes geführt werden, wo es mit fortschreitender Weiterförderung entsprechend dem eingestellten Mahlspalt zerkleinert wird. Der obere Bereich und der unteren Bereich des Mahlringinnenmantels besitzt ebenfalls ein Mahlzahnprofil. Die Anzahl der Zähne des Mahlringes sowohl im oberen als auch im unteren Bereich richtet sich im wesentlichen nach dem Mahlgut sowie dem Ringinnendurchmesser. Bei einem Ringaußendurchmesser von maximal 40 mm bis 48 mm hat es sich als vorteilhaft erwiesen, im oberen Bereich des Mahlringes die Anzahl der Zähne zwischen 15 und 20, vorzugsweise 18 Zähne, zu wählen und im unteren Bereich die Anzahl zwischen 35 und 100 Zähnen vorzusehen. Für Pfeffer sollten 40 Zähne, für Kaffee oder Zucker 45 Zähne oder für Getreide 90 Zähne vorgesehen sein.

Die Außenzähne im Mahlringinnenmantel werden vorzugsweise durch zerspanendes Stoßen mittels eines Stechmeißels aus einem glatten Kegelprofil hergestellt, vorzugsweise im oberen Bereich mit Nuttiefen zwischen 1 bis 2 mm, woran sich im unteren Bereich des Mahlringinnenmantels entsprechend der größeren Anzahl der Zähne Nuten mit geringeren Nuttiefen anschließen.

Nach dem Stand der Technik sind weiterhin Mahlwerke bekannt, die eine Mahlspaltverstellung ermöglichen. Hierzu dient eine am oberen Ende der Spindel auf einem Gewinde geführte Mutter, die nach öffnen des Deckels für den Mahlgutfüllraum betätigt werden muß. Durch Drehung der Mutter wird die Spindel und damit der Mahlinnenkörper gegenüber dem Mahlring gehoben oder gesenkt, wodurch sich eine unterschiedliche Mahlspalteinstellung ergibt. Dieses Einstellen ist jedoch sehr umständlich, weshalb nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung der Mahlring an seinem Außenmantel n Erhebungen aufweist, die über ein n-gängiges Gewinde führbar sind, durch dessen Drehung eine relative Höhenänderung des Mahlringes zum Mahlinnenkörper erzielbar ist. Im Unterschied zum Stand der Technik wird also nicht der Mahlinnenkörper relativ zum Mühlengehäuse, sondern der Mahlring bewegt. Dies hat den Vorteil, daß die Mahlspaltverstellung im unteren Bereich der Mühle vorgenommen werden kann, wodurch verhindert wird, daß bei Betätigung der Drehspindel eine ungewollte Mahlspaltverstellung eintritt.

Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist der Mahlring in einen Kunststoffring-Halter eingeschmolzen, der die Anzahl von n Erhebungen am Außenmantel aufweist und der in das vorgenannte n-gängige Gewinde eingreift, das vorzugsweise Teil eines Gewinnderinges ist, der von außen betätigbar ist.

Wie bereits erwähnt, kann das Mahlwerk Teil einer handbetätigten Mühle mit einem geschlossenen Vorratsbehälter oder Teil einer motorgetriebenen Mühle für Kaffee, Getreide, Pfeffer, Salz oder Zucker sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer Pfeffermühle,  
Fig. 2 eine Seitenansicht eines Mahlinnenkörpers,  
Fig. 3 eine Draufsicht auf den Mahlinnenkörper nach Fig. 2,

5 Fig. 4 eine Detailansicht einer Fördernut im Querschnitt,

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen Mahlring, eingeschmolzen in einen ringförmigen Halter,

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Ausführung nach Fig. 5,

10 Fig. 7 einen Querschnitt durch einen Außenring einer Pfeffermühle mit einem Gewinde-Innenprofil und

Fig. 8 eine Draufsicht auf den Ringkörper nach Fig. 7.

Die in Fig. 1 dargestellte Pfeffermühle besteht aus einem Außenkörper 10 der leicht konisch oder zylindrisch ausgebildet sein kann. Dieser Körper besitzt einen Innenraum 11 zur Aufnahme des groben körnigen Gutes, das gemahlen werden soll. Nach oben abgeschlossen wird der genannte Hohlkörper durch einen Deckel 11, der über entsprechende Querverstrebungen 20 mit der mehrkantigen Spindel 13 fest verbunden ist. Dieser Deckel ist drehbar angeordnet, wobei sich mit Drehung des Deckels die Spindel 13 mitbewegt. Diese Spindel kann auch über einen Hebel nach außen verlängert sein, der zur Drehbetätigung der Spindel geeignet ist. Am unteren Ende ist die Spindel 13 mit einem Mahlinnenkörper 14 verbunden, der unter Bildung eines Mahlspaltes 15 von einem Mahlring 16 außen umschlossen ist. Der Mahlkörper 14, der in Fig. 1 nur grob schematisch wiedergegeben ist, besitzt eine Ausgestaltung entsprechend Fig. 2 bis 4. Der Mahlring 16 läuft im oberen Bereich in Förderrichtung des Mahlgutes, das schwerkraftbedingt nach unten fällt, zunächst konisch zu und im unteren Bereich wieder konisch auseinander, wobei der untere Konuswinkel dem Konuswinkel des Mahlkegels entspricht, der etwa bei 37° liegt. Der Mahlring 16 ist in einen Ring 17 eingeschmolzen, der an seinem Außenmantel vier Nasen 18, in einem Winkelabstand von 90° besitzt. Diese Nasen 18 greifen in ein Gewinde eines Außenringes 19 ein, der als unterer Abschluß der Mühle drehbar gegenüber dem Mühlenkörper 10 ist. Durch Drehung des Ringes 18 werden die Nasen über das Gewinde und damit der Ringkörper 17 mit samt dem Mahlring gehoben oder gesenkt, wodurch sich der Mahlspalt 15 weiter öffnen oder weiter verschließen läßt.

Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, besitzt der Mahlinnenkörper 14 einen oberen Bereich 20 mit fünf Fördernuten 21, die spiralförmig nach unten eingeschnitten sind. Unterhalb des oberen Bereiches mit den Fördernuten 21 liegt ein Mahlkegel 22 mit 30 bis 90 Nuten bzw. Zähnen 23, die durch Fräsen mit einem Scheibenfräser derart hergestellt worden sind, daß die Mahlzähne 23 zum unteren Mahlkegelrand 24, das ist der Ort mit dem größten Durchmesser, zu 0 auslaufen. In entsprechender Weise verringert sich in Förderrichtung die Tiefe der Nuten zwischen den Zähnen.

Der Mahlring 16 besitzt im oberen Bereich 25 mittels eines Stechmeißels gefertigte Nuten, vorzugsweise 18 Nuten, die äquidistant über den Innenumfang verteilt sind. Im unteren Bereich 26 sind ebenfalls Nuten eingeschmolzen, allerdings in weitaus größerer Anzahl, nämlich drei- bis fünfmal so viel. Der Mahlring 16 ist in einen Ringkörper 17 eingeschmolzen, der an seinem Außenumfang (siehe Fig. 6) vier Nasen 27 aufweist. Diese Nasen greifen in ein 4zahliges Gewinde 28, das Teil des bereits genannten Außenringes 19 ist. Durch Drehung des Außenringes 19 wird der Mahlring 16 gehoben oder gesenkt, wodurch sich ein unterschiedlicher Mahlspalt ein-

stellen läßt. Der Mahlinnenkörper sowie der Mahlring bestehen vorzugsweise aus carbonitriertem Stahl (insbesondere für Kaffeemahlwerke) oder besitzen eine chemisch vernickelte Oberfläche, die insbesondere bei Pfeffer- oder Getreidemühlen verwendet wird.

im Querschnitt V-förmig ausgebildet und vorzugsweise durch einen Prismenfräser hergestellt werden sind.

12. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördernuten (21) mit einer senkrechten Ebene zur Mahlkörperlängsachse einen Winkel von  $70^\circ$  bis  $85^\circ$ , vorzugsweise  $80^\circ$ , bilden.

13. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Bereich des Mahlinnenkörpers (14) als Kegelstumpf, vorzugsweise mit einem Kegelwinkel zwischen  $30$  und  $40^\circ$  ausgebildet ist.

14. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der als Mahlkegelstumpf (22) ausgebildete untere Bereich einen Kegelwinkel aufweist, der zwischen  $30^\circ$  und  $40^\circ$ , vorzugsweise einen größeren Kegelwinkel besitzt als der Kegelstumpf des oberen Bereiches.

15. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der größte Mahlkegeldurchmesser (24) zwischen 20 mm und 32 mm liegt.

16. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlinnenkörper (14) eine Gesamthöhe zwischen 10 mm und 25 mm aufweist, vorzugsweise eine Höhe von 20 mm für ein Kaffee- oder Getreidemahlwerk und eine Höhe von 12 mm für ein Pfeffer- oder Zuckermahlwerk.

17. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des oberen Bereiches zur Höhe des unteren Bereiches des Mahlinnenkörpers (14) im Verhältnis zwischen 2 bis 3 : 1, vorzugsweise 2,3 bis 2,4 : 1, steht.

18. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlringinnenmantel in Förderrichtung im oberen Bereich (25) konisch zulaufend und im unteren Bereich (26) konisch erweiternd ausgebildet ist, wobei der Konuswinkel im unteren Bereich gleich groß dem Konuswinkel des unteren Bereiches des Mahlkegelstumpfes ist.

19. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der obere und der untere Bereich des Mahlringinnenmantels ein Zahnprofil aufweisen.

20. Mahlwerk nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Zähne im oberen Bereich (25) des Mahlringes zwischen 15 und 20, vorzugsweise 18, und im unteren Bereich zwischen 25 und 100 Zähnen liegt, wobei weiterhin vorzugsweise im unteren Bereich 40 Zähne (für Pfeffermahlwerke), 45 Zähne (für Kaffee- oder Zuckermahlwerke) oder 90 Zähne (für Getreidemahlwerke) vorgesehen sind.

21. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne durch zerspanendes Stoßen aus einem glatten Kegelprofil hergestellt worden sind.

22. Mahlwerk nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuttiefe zwischen den Zähnen im oberen Bereich des Mahlringes zwischen 1 bis 2 mm liegt.

23. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlspalt (15) über die Einstellung der Spindelhöhe variierbar ist.

24. Mahlwerk nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlring (16) an seinem Außen-

### Patentansprüche

1. Mahlwerk zur Zerkleinerung von körnigem Material wie Getreidekorn, Kaffee, Pfeffer, Salz oder Zucker, mit einem an einer drehbaren Spindel (13) befestigten Mahlinnenkörper (14) und einem diesen Mahlinnenkörper (14) unter Bildung eines Mahlspaltes (15) umgebenden feststehenden Mahlring (16), wobei der Mahlinnenkörper (14) und der Mahlring (16) an ihren gegenüberliegenden Mänteln im oberen Bereich jeweils relativ größere Fördertaschen bildende Fördernuten (21) und im sich hieran anschließenden unteren als Mahlkegelstumpf ausgestalteten Bereich jeweils Mahlzähne (23) mit geringerer Zahnhöhe aufweisen, wobei die Fördernuten (21) und die Mahlzähne (23) unter jeweils spitzen Winkeln zur vertikalen Förderrichtung geneigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Mahlzähne (23) zum größten Mahlkegeldurchmesser (24) hin abnimmt.
2. Mahlwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Mahlzähne (23) stetig auf Werte zwischen 0,35 mm und 0 mm, vorzugsweise 0 mm, abnimmt.
3. Mahlwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlzähne (23) durch Fräsen aus einem Kegelvollprofil unter vertikaler Führung eines Scheibenfräzers relativ zur Kegeloberfläche hergestellt worden sind.
4. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die größte Mahlzähnhöhe, die vorzugsweise im Anschlußbereich an den oberen Bereich bzw. die Fördertaschen (21) liegt, 2,5 mm und 1,0 mm nicht überschreitet.
5. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius der zwischen den Mahlzähnen (23) liegenden Nuten am Nutengrund zwischen 30 mm und 35 mm liegt.
6. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlzähne (23) mit dem Kegelumfang einen Winkel zwischen  $40^\circ$  und  $60^\circ$  bilden.
7. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Mahlzähne (23) zwischen 30 und 100 liegt, vorzugsweise für Pfeffermahlwerke zwischen 30 und 40, insbesondere bei 36, für Kaffeemahlwerke zwischen 36 und 90 und für Getreide- oder Zuckermahlwerke zwischen 80 und 100 liegt.
8. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlspalt (15) zwischen 0 mm und 2 mm liegt.
9. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördernuten (21) eine Tiefe von 3,5 mm bis 4,5 mm haben.
10. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördernuten (21) spiralförmig verlaufen und/oder 4 bis 6 Fördernuten (21), vorzugsweise 5 Fördernuten (21) vorgesehen sind.
11. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördernuten (21)

mantel n Erhebungen (27) aufweist, die über ein n-gängiges Gewinde (28) führbar sind, durch dessen Drehung eine relative Höhenänderung des Mahlringes (16) zum Mahlinnenkörper (14) erzielbar ist.  
25. Mahlwerk nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlring (16) in einem Kunststoffring-Halter (17) eingegossen ist, der die Anzahl von n Erhebungen (27) am Außenmantel aufweist.  
26. Mahlwerk nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindering (28) mit dem n-gängigen Gewinde (28) von außen betätigbar ist.  
27. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Mahlwerk (14, 16) Teil einer handbetätigbarer Mühle mit einem geschlossenen Vorratsbehälter (10) ist.  
28. Mahlwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Mahlwerk (14, 16) motorgetrieben Teil einer Mühle für Kaffee, Getreide, Pfeffer, Salz oder Zucker ist.

5

10

15

20

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

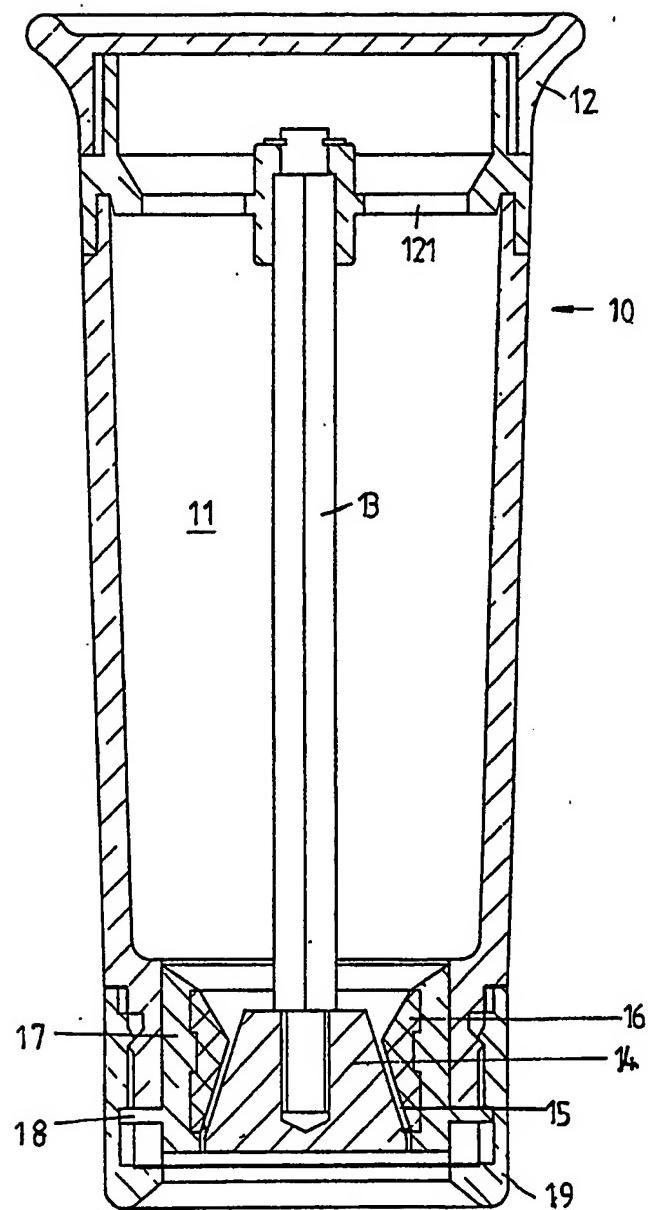
50

55

60

65

FIG. 1



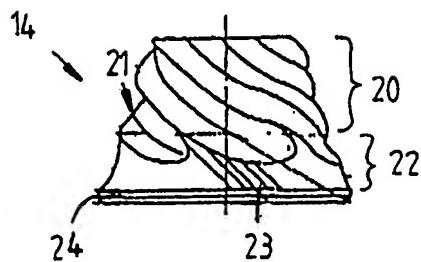
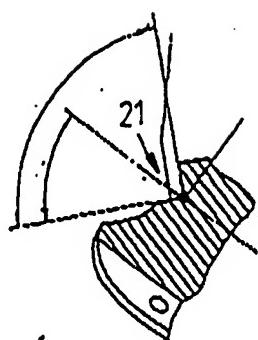


FIG. 2

FIG. 4

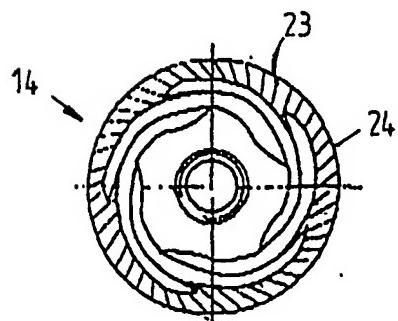


FIG. 3

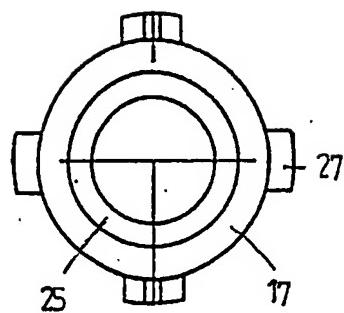


FIG. 6

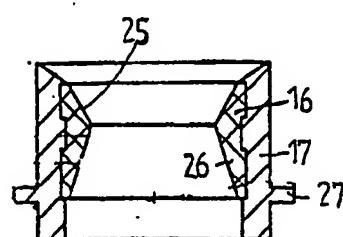


FIG. 5

FIG. 8

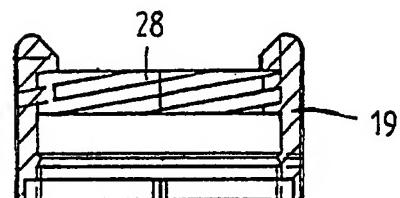
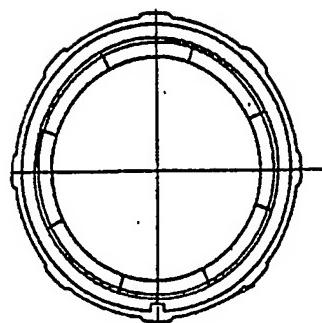


FIG. 7